

Aspectos epistêmicos das estratégias enunciativas em uma sala de aula de Química.

Adjane da Costa Tourinho e Silva^{1*} (PG) e Eduardo Fleury Mortimer² (PQ)

adtourinho@terra.com.br

^{1,2} Universidade Federal de Minas Gerais-FAE e ¹ Universidade Federal de Sergipe-Colégio de Aplicação

Palavras - Chave: estratégias enunciativas, movimentos epistêmicos, aulas de Química

RESUMO: Este trabalho apresenta uma análise do movimento epistêmico articulado por uma professora de Química em interação com os alunos, em diferentes tipos de aulas de uma sequência de 18 aulas da unidade temática Termoquímica. A análise considera como o conhecimento é configurado ao longo das interações até se constituir nos enunciados de claros acabamentos temáticos ao final de segmentos específicos do discurso da sala de aula - as sequências discursivas ou os episódios. O trabalho considera ainda como esse movimento pode constituir-se de forma tal que favoreça o compartilhamento do discurso pelos alunos. A análise foi desenvolvida considerando a dimensão epistêmica da ferramenta analítica proposta por Mortimer et al (2007), a qual se constitui de 3 conjuntos de categorias: níveis de referencialidade, modelagem e operações epistêmicas.

INTRODUÇÃO

Este trabalho¹ apresenta uma análise do movimento epistêmico articulado por uma professora de Química em diferentes situações do processo de ensino-aprendizagem: conduzindo as atividades investigativas desenvolvidas pelos alunos em laboratório e introduzindo conceitos em aulas de sala de aula regular. As aulas analisadas se inserem no contexto de uma sequência de 18 aulas da unidade temática Termoquímica. A análise considera como o conhecimento é configurado ao longo das interações até se constituir nos enunciados com claros acabamentos temáticos ao final de segmentos específicos do discurso da sala de aula - os episódios ou as sequências discursivas. O trabalho considera ainda como esse movimento, conduzido pela professora, pode constituir-se de forma tal que favoreça o compartilhamento do discurso pelos alunos.

Mortimer et al (2007) discutem que, para que os enunciados surjam em uma sala de aula qualquer, os professores recorrem a diferentes movimentos discursivos e interativos junto aos seus alunos. Tais movimentos foram denominados de estratégias enunciativas. Os autores propõem uma ferramenta analítica a fim de caracterizar as estratégias enunciativas típicas de salas de aula de Ciências, considerando que o repertório de tais estratégias configura o gênero do discurso desse ambiente. A ferramenta tem principal referência em Bakhtin, sobretudo nos conceitos de gêneros do discurso e linguagem social (1986, 2000) propostos por esse autor.

¹ Trabalho desenvolvido com o apoio do CNPQ

Na análise que aqui apresentamos, consideramos a dimensão epistêmica da ferramenta analítica proposta por Mortimer et al (2007) como apresentado em Silva e Mortimer (2007a, 2007b). Esses autores articularam as categorias da ferramenta na análise de estratégias enunciativas de uma sala de aula de Química, considerando-as como componentes de duas dimensões principais: uma que focaliza os padrões de interação em relação com as diferentes funções e tipos de discurso e outra que considera como o conteúdo é trabalhado ao longo dessas interações. Essa segunda dimensão passou a se constituir de 3 conjuntos de categorias, as quais foram denominadas de categorias epistêmicas. No trabalho que aqui apresentamos, consideramos prioritariamente, portanto, a segunda dimensão dessa ferramenta analítica, ao nos voltarmos para o modo pelo qual a professora constrói gradativamente os conhecimentos junto aos alunos. Nessa perspectiva, interessa-nos caracterizar os movimentos de contextualização e descontextualização, focalizando a dinâmica entre as categorias epistêmicas, de modo a mostrar como se dá a passagem de uma à outra ao longo do desenvolvimento das idéias construídas em sala de aula.

ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

As categorias analíticas: Operações epistêmicas, Níveis de referencialidade e Modelagem

As categorias que passamos a discutir dizem respeito a atividades epistêmicas inerentes à natureza do conhecimento em Química e Física e que normalmente vão caracterizar o conteúdo do discurso dessas disciplinas na sala de aula. Do ponto de vista epistêmico, uma atividade central dessas ciências é a modelagem, ou seja, a construção de modelos do mundo físico, por meio dos quais as pessoas pensam sobre os fenômenos, explicando-os e fazendo previsões sobre eles. Nessa perspectiva, Mortimer et al (2005 a) propõem como categorias base relacionadas à construção do conhecimento nas Ciências da natureza, as seguintes: mundo dos objetos e eventos e mundo das teorias e modelos. Quando as discussões envolvem aspectos observáveis e mensuráveis de um determinado sistema em análise, situam-se no mundo dos objetos e eventos. Por outro lado, quando as discussões fazem referência a entidades tais como átomos, moléculas, partículas ou outras que são criadas por meio do discurso teórico das ciências, encontram-se no mundo das teorias e modelos. Além dessas duas categorias, temos ainda uma terceira que indica a relação entre esses dois mundos.

Considerada a possibilidade de falar sobre o conteúdo científico seja em termos de objetos e eventos, seja em termos de teorias e modelos, os autores observam ainda que isso pode ser feito em pelo menos três níveis referenciais distintos: por meio de um referente específico, de

uma classe de referentes ou de um referente abstrato. Um referente específico corresponde a um fenômeno em particular, tal como a combustão do metano ou a ebulição da água. Uma classe de referentes corresponde a um conjunto de fenômenos ou objetos que apresentam características em comum, como por exemplo as reações de combustão, a ebulição de líquidos ou ainda as mudanças de fase. Os referentes abstratos, por sua vez, correspondem a princípios ou conceitos mais gerais que se constituem em elementos que possibilitam pensar sobre fenômenos em particular ou classe de fenômenos. Exemplos de referentes abstratos considerados nessa pesquisa são: entalpia, entalpia-padrão de formação, energia, calor, poder calorífico, equação termoquímica, modelos de constituição da matéria, dentre outros.

Outro conjunto de categorias relacionado às atividades cognitivas de construção do conhecimento são as operações epistêmicas. As categorias aí inseridas representam uma expansão da proposta inicial de Mortimer e Scott (2002, 2003) para categorizar o conteúdo do discurso, em que é feita uma distinção entre descrição, explicação e generalização. Podemos entender a descrição como a abordagem a um sistema, objeto ou fenômeno, em termos de características de seus constituintes ou dos deslocamentos espaço-temporais desses constituintes. A explicação, por sua vez, vai além da descrição ao estabelecer relações entre fenômenos e conceitos, importando algum modelo ou mecanismo causal para dar sentido a esses fenômenos. Por fim, a generalização envolve elaborar descrições ou explicações que são independentes de um contexto específico. Descrição, explicação e generalização podem se dar tanto no mundo dos objetos e eventos quanto no mundo das teorias e modelos. Vale ressaltar ainda que, descrições e explicações referem-se a um referente específico, ou seja essas operações epistêmicas abordam um fenômeno em particular. A generalização, por sua vez, refere-se a uma classe de referentes ou referentes abstratos. Portanto, é possível verificar um progressivo movimento de descontextualização ou recontextualização no discurso da ciência escolar, enquanto se avança da descrição para a explicação e enfim para a generalização e vice-versa. Além dessas três categorias fundamentais, consideramos outras mais restritas, as quais estão relacionadas no Quadro 1 abaixo, junto às categorias dos conjuntos níveis de referencialidade e modelagem.

Quadro 1: Categorias epistêmicas: modelagem, níveis de referencialidade e operações epistêmicas.

Modelagem	Níveis de referencialidade	Operações epistêmicas
Mundo dos objetos e eventos	Referente concreto	Definição
Mundo das teorias e modelos	Classe de referentes.	Generalização
Relação entre os dois mundos	Referente abstrato	Explicação
		Descrição
		Classificação
		Exemplificação
		Comparação
		Analogia

		Cálculo
--	--	---------

A coleta de dados e as unidades analíticas.

As gravações em vídeo foram o principal recurso para possibilitar uma análise dos aspectos discursivos e interacionais. As aulas registradas em vídeo foram mapeadas. Trabalhamos com três tipos de mapa: o mapa de episódio, o mapa de seqüências discursivas e o mapa de categorias epistêmicas. Tais mapas priorizam diferentes unidades analíticas que se constituem em diferentes segmentos do discurso da sala de aula: o episódio, as seqüências discursivas e os segmentos epistêmicos. Embora priorizem diferentes unidades analíticas esses três mapas comunicam-se entre si, pois tais unidades informam umas às outras contribuindo reciprocamente para o sentido mais amplo que adquirem ao longo da análise.

Os episódios podem ser entendidos como segmentos do discurso da sala de aula com fronteiras temáticas bem nítidas. Todavia, há um conjunto de características que permitem a delimitação dos episódios, além do tema, sendo elas: a fase da atividade na qual o episódio tem lugar, as ações dos participantes, as formas como os participantes se posicionam no espaço físico no qual ocorrem as interações e as formas pelas quais os participantes interagem entre si e com os recursos materiais utilizados. Os episódios podem ser segmentados em unidades menores, as seqüências discursivas, as quais apresentam também fronteiras temáticas bem definidas, sendo ainda caracterizadas por suas estruturas de interação. Os segmentos epistêmicos, por sua vez, são constituídos em função da variação de uma ou mais categorias epistêmicas ao longo dos episódios ou seqüências discursivas. Nessa perspectiva, nos mapas de categorias epistêmicas, os quais foram priorizados na análise aqui apresentada, é possível verificar os episódios, ou seqüências discursivas que compõem uma aula, divididos em seus segmentos epistêmicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

A seqüência de aulas que analisamos constituiu-se de 7 aulas realizadas em laboratório, em que foram desenvolvidas atividades investigativas, e 11 aulas realizadas em sala de aula regular. Na análise que aqui apresentamos, consideramos 1 seqüência discursiva, a qual é parte de uma aula de laboratório, e seqüências discursivas de um episódio que é parte de uma aula de sala de aula regular, em que a professora introduz novos conceitos.

A seguir, apresentamos a transcrição da seqüência discursiva que fez parte da atividade investigativa denominada *Diferença entre calor e temperatura*. Nessa atividade, os alunos desenvolveram dois experimentos em que volumes iguais (50 mL) de água, a diferentes

temperaturas, em dois béqueres diferentes, foram misturados. No primeiro experimento, a água do béquer 1 e a água do béquer 2 encontravam-se a temperaturas menores que aquelas dos béqueres 1 e 2 no experimento 2. Na transcrição a seguir, a professora discute com um grupo de alunos as suas previsões acerca das quantidades de calor cedida e recebida respectivamente pela água quente e água fria, em cada experimento. Alguns turnos foram retirados, devido ao espaço disponível nesse artigo, sem prejuízo para análise que apresentamos.

Quadro 2: Episódio 5 da Aula 03-Sequência 09

Turno	Tempo	Transcrições	Aspectos contextuais
3		Professora: Questão dois. A questão dois tá falando assim ó: Sem calcular ((enfática)). Antes de calcular, o que vocês pensam sobre a troca de calor?	
4		Je: Eu coloquei já o que eu penso.	
5		Professora: O que vocês pensam? Se a gente não explicita essa idéia antes, aí quando a gente chega com os valores a gente não tem essa diferença, tá? Então, eu quero primeiro isso: responde ela sem cálculo.	
6	10:41	Cla: Eu acho que eu penso diferente do grupo todo.	
7		Car: Eu tinha achado... Eu tinha falado que era igual. Então vou botar igual.	
8		Ca ₁ : Eu também achei que é igual.	
9	10:48	Professora: Por quê?	
10		Car: Porque / eu achei que era igual ((risos)).	
11		Ca ₁ : porque o calor que a água quente perde vai ser o mesmo que a água fria ganha.	
12		Cla: Mas eu já fiz a conta e vi que não é.	
13		Professora: Falando isso você está baseando em que?	
14		Cla: Eu acho que na lei do calor.	
15		Professora: Por quê?	
16		Cla: Porque uma está à 45 e outra à 25. Elas vão atingir equilíbrio térmico e ficar na temperatura final de 33//	
17		Professora: Você está fazendo conta.	
18		Cla: é	
19		Ca ₁ : É difícil não fazer conta.	
27	11:32	Professora: Porque a Cla já explicou porque ela respondeu diferente, porque ela olhou os números e viu. E se não tivesse, que números você esperaria que desse? Ao invés de dar 33 deveria dar o que?	
28	11:41	Car: Quais que eram os dados primeiros?	
29		Professora: 25 inicial de uma e 45 da outra.	
30		Car : 30? Estou na mesma, trinta e alguma coisa.	
31	11:52	Professora: Por que você esperaria que fosse igual então, Car?	
32		Car : Sei lá...((timidamente))	
33		Professora: Ca ₁ ?	

34		Car: Ah, eu tinha na minha cabeça que o calor que água quente ia perder era o mesmo que a água fria ia ganhar. Mas/	
35		Professora: Pois é, mas em que vocês se baseiam?	
36		Car: No equilíbrio térmico, uai.	
37		Professora: Não, não é só no equilíbrio térmico não. O equilíbrio térmico é lei zero na Termodinâmica O que é que a gente tem em mente quando a gente espera que todo o calor cedido pelo corpo seja recebido pelo outro?	
38		Car : Ah, como é que é?	
39		Cla: Porque o calor não se perde.	
40		Professora: Ó... Calor não se perde. ((pausadamente))	
41		Je: Ele se transfere.	
42	12:31 12:34	Professora: Ele se transfere né? Que lei que é essa da Termodinâmica?	
43		Car: Esqueci	
44		Ca ₁ : Não sei.	
45		Car: A primeira?	
46		Professora: Não sabem não o nome dela? É a primeira lei.	

Considerando a transcrição acima, percebemos que, até o turno 5 predomina um discurso de gestão e manejo de classe², em que a professora enfatiza a idéia de que as alunas devem registrar suas previsões antes de efetuar os cálculos das quantidades de calor cedido e recebido pelas águas quente e fria respectivamente. Do turno 6 ao final do 8, temos o primeiro segmento epistêmico (10:41-10:48) da seqüência, o qual envolve uma descrição, considerando uma situação particular (fenômeno específico) analisada, no mundo das teorias e modelos. Trata-se de uma descrição, pois as alunas apenas expressam o que esperam do comportamento dos sistemas água quente e água fria, em termos de transferência de calor, sem justificar as suas expectativas. A partir do turno 9 (10:48), a professora requer uma explicação. Ainda que as respostas das alunas não alcancem o nível explicativo requerido pela professora, consideramos que o grupo estabelece uma discussão buscando justificar/ explicar as suas previsões. Esse movimento discursivo envolvendo uma explicação para o fato previsto constitui o segundo segmento epistêmico (10:48-11:32) da seqüência. A discussão prossegue considerando referentes específicos no mundo das teorias e modelos. No terceiro segmento (11:32-11:52) a professora retoma a descrição junto às alunas: *Professora – (...) E se não tivesse, que números você esperaria que desse? Ao invés de dar 33 deveria dar o que?* O movimento descritivo se estende até o final do turno 30. No turno 31 (11:52) a professora investe novamente na solicitação das

² Segundo Mortimer et al (2007) um discurso de gestão e manejo de classe relaciona-se às intervenções do professor no sentido de apenas manter o desenvolvimento adequado das atividades propostas, sem intenção de desenvolver conteúdo científico.

explicações das alunas, iniciando aí o quarto segmento epistêmico (11:52-12:34): *Professora – Por que você esperaria que fosse igual então, Car?* Nesse movimento explicativo, que vai até o final do turno 42, as alunas consideram o princípio da conservação da energia para justificar as suas previsões. Nesse sentido, uma generalização é abordada, todavia como parte da explicação de uma situação particular. Conforme comentamos, a operação epistêmica explicação envolve importar mecanismos causais ou princípios para dar sentido ao fato descrito. A partir do turno 42 (12:34), porém, a professora dirige o foco das atenções para a generalização em si mesma. Nesse momento, o interesse recai mais na lei da Termodinâmica que na sua utilização para dar sentido a um fenômeno particular analisado. O movimento epistêmico de toda sequência discursiva encontra-se registrado no Quadro 3 da página seguinte, o qual é parte do mapa de categorias epistêmicas dessa aula.

O movimento epistêmico que discutimos é representativo da forma como a professora articula os conhecimentos junto aos alunos ao longo das atividades investigativas desenvolvidas em laboratório. A inicial descrição de um fenômeno em análise, em dado momento cede lugar a uma explicação. Como parte do movimento explicativo, generalizações são retomadas ou elaboradas pelos alunos. Em paralelo a esse movimento com as operações epistêmicas, temos que, com relação ao nível de referencialidade, a discussão parte de referentes específicos para posteriormente considerar referentes abstratos ou mesmo classes de referentes. Quando a professora trabalha com a intenção de explorar os pontos de vista dos alunos, como no caso da sequência 9 que discutimos, não há um investimento efetivo no sentido de trabalhar tais generalizações de modo a conduzi-las àquelas cientificamente corretas. A discussão se orienta para que os alunos tomem consciência de seus pontos de vista, refletindo sobre eles. Em outros momentos das aulas de laboratório, a professora investe num trabalho mais efetivo sobre as generalizações (princípios explicativos, leis ou mecanismos causais) que os alunos trazem para dar sentido aos fenômenos descritos. Nesses momentos, ela trabalha com a intenção de guiar o processo de internalização de idéias científicas anteriormente abordadas, ou mesmo de introduzir novas idéias e conceitos. Nessas aulas de laboratório, portanto, o movimento epistêmico que discutimos nessa seção pode ser percebido, em seus aspectos mais gerais, em diferentes fases da atividade investigativa em que a professora trabalha com diferentes intenções.

Nas aulas de sala de aula regular, em que a professora trabalha prioritariamente com a intenção de introduzir e desenvolver a estória científica, é possível observar, no discurso em grande parte por ela desenvolvido, um movimento epistêmico semelhante aquele verificado nas aulas de laboratório em que os alunos investigam os fenômenos.

Quadro 3: Fragmento do Mapa de Categorias epistêmicas da Aula 03

Episódio	Seqüências discursivas	Tempo (inicial-final)	Temas (da seqüência discursiva)	Sub-temas (dos segmentos epistêmicos)	Tempo (Inicial-final)	Operações epistêmicas	Níveis de referencialidade	Modelagem
05	09	10:41-13:28	Sobre as previsões dos alunos acerca das quantidades de calor cedido pela água quente e recebida pela água fria e os resultados experimentais	A quantidade de calor perdido pela água quente será igual, maior ou menor do que a quantidade de calor recebido pela água fria?	10:41-10:48	Descrição	Referentes específicos	Mundo das teorias e modelos
				Por que a quantidade de calor perdido pela água quente será igual (ou diferente) ao valor da quantidade de calor recebido pela água fria?	10:48-11:32	Explicação	Referentes específicos	Mundo das teorias e modelos
				Que valores seriam esperados caso os calores não tivessem sido calculados?	11:32-11:52	Descrição	Referentes específicos	Mundo das teorias e modelos
				A idéia de que as quantidades de calor cedido e recebido respectivamente pela água quente e pela água fria devem ser iguais ancora-se no princípio da conservação da energia	11:52-12:34	Explicação (forte presença de generalização)	Referentes específicos	Mundo das teorias e modelos
				Qual Lei da Termodinâmica se refere à conservação da energia?	12:34-12:48	Generalização	Referente abstrato	Mundo das teorias e modelos
				Sobre como justificar o fato de que as quantidades de calor cedido e recebido devem ser iguais	12:48-13:28	Explicação	Referente específico	Mundo das teorias e modelos

As seqüências transcritas a seguir, parte do episódio 10 da aula 7, nos possibilitam discutir o movimento epistêmico dessas aulas de sala de aula regular em que a professora introduz conceitos. Nesse episódio, a professora interage com os alunos para construir o conceito de processos endotérmicos. Com tal intenção ela retoma, em seu discurso, procedimentos e resultados experimentais de uma atividade investigativa intitulada *Condições para Ebulição da Água*. O experimento dessa atividade envolveu o aquecimento da água em banho-maria. Os alunos analisaram o fato de que a água do banho-maria, que recebia calor de uma fonte externa, entrou em ebulição, enquanto que a que estava sob aquecimento em banho-maria não entrou, embora ambas tivessem alcançado a temperatura necessária (de ebulição). Para explicar esse comportamento, foram trabalhados os conceitos de calor e equilíbrio térmico. No episódio em que se inserem as seqüências transcritas a seguir, a professora retoma a idéia de que a água necessitava receber calor constantemente para processar a ebulição, a fim de chegar à definição de processos endotérmicos. Não apresentamos o episódio completo, mas as seqüências transcritas nos possibilitam discutir os aspectos que nos interessam na análise aqui apresentada.

Quadro 4: Seqüências 01 e 02 do Episódio 10 da Aula 07

Turnos	Tempo	Transcrição das falas	Comentários textuais
1	06: 49	Profa.: Gente, vamos pensar nesses processos, nas mudanças de fases primeiro. Tá? Porque depois a gente vai extrapolar para as reações químicas.	Antes de falar a professora escreve no quadro de giz o título do conteúdo: Processos endotérmicos e exotérmicos.
2		Então, nas mudanças de fases. Que mudança de fase que a gente fez lá no laboratório?	
3		Alunos ((Silenciam))	
4	07:02	Profa: A última atividade que a gente fez, né? Qual foi à mudança de fase que a gente estava observando lá na prática?	A professora fala ao tempo em que organiza no quadro um diagrama em que os estados líquido e gasoso se interligam com uma seta que indica o sentido da transformação
5		Alunos: Líquido pro gasoso	
6		Prof.: Líquido para o gasoso. Então, quando a gente pensa nos estados físicos (/) eu tava passando do estado líquido para o estado gasoso, né? Uma outra mudança possível é a envolvendo o estado sólido ((representa o estado sólido)), mas a que gente estudou foi esta aqui ó ((apontando para o quadro)). Como é que é nome dessa? ((indicando o diagrama representativo da mudança líquido-gasoso no quadro)) Da que a gente fez?	
7	07:35	Alunos: Ebulição.	A professora escreve no quadro o nome da mudança de estado
		Prof.: Ebulição, nos trabalhamos com a ebulição. Aqueceu, para atingir a temperatura específica de ebulição da água, né? Vamos falar sobre esta mudança de estado físico, tá?	
		Então, esta ebulição, gente, quais são as condições pra	

8		ela ocorrer?	
9		Aluna: Teve que aumentar a temperatura	
		Prof.: Teve que aquecer né? E aí? Aumentou a temperatura até quanto? Foi aumentando, aumentando...?//	
10		Lu: Até chegar na temperatura de ebulição	
11	07:53	Prof.: Até chegar na temperatura de ebulição. A água que entrou em ebulição, qual a segunda condição que ela teve para poder entrar em ebulição? Porque as duas chegaram à temperatura de ebulição por equilíbrio térmico, mas o que é que a água que entrou em ebulição teve de diferente da que não entrou em ebulição?	
12		Aluno: Absorveu calor prá.//	
13	08:12	Prof.: Absorveu calor. Absorveu calor para poder estar em ebulição. Quer dizer que este processo de ebulição é um processo que ocorre absorvendo calor. Então não basta chegar na temperatura de ebulição. Enquanto o líquido estiver em ebulição ele está absorvendo calor para poder mudar de estado físico, né?.	
	08:36		

Um primeiro aspecto evidenciado na transcrição acima, diz respeito a retomada, pela professora, de idéias construídas ao longo de atividades investigativas em laboratório para a construção de outras novas em aulas de sala de aula regular, conforme comentamos. Nessa perspectiva, as atividades investigativas das aulas de laboratório, localizadas no início da sequência, além de proporcionar a construção de conceitos base da unidade temática, tais como calor, temperatura, dentre outros, fornecem também uma base fenomenológica para a construção de novos conceitos nas aulas de sala de aula regular. A esses dois aspectos mais evidentes, pelos quais as aulas em que são desenvolvidas atividades investigativas se ligam às demais da sequência temática, consideramos outro, o qual se refere ao movimento epistêmico desenvolvido nesses dois tipos de aula. Nessa perspectiva, passamos a discutir tal movimento considerando a seqüências acima transcritas.

A transcrição acima se constitui de duas seqüências discursivas, cujos limites de tempo se encontram assinalados em negrito no Quadro 3. **Na primeira** (06:49-07:35), a abordagem ao fenômeno se dá unicamente no mundo dos objetos e eventos. Ela envolve a identificação/classificação do fenômeno a ser posto em discussão. Inicialmente a professora demanda que os alunos se reportem ao experimento que realizaram em algumas aulas do laboratório, e identifiquem a mudança de fase nele envolvida (turnos 1 e 3). Em seguida, o olhar é efetivamente direcionado para a inserção desse fenômeno numa classe. Os alunos respondem (turno 4) e a professora avalia/confirma a resposta (turno 5), distanciando-se do experimento em

si e aproximando-se efetivamente de uma classe de referentes. A professora prossegue o seu turno e finaliza a sequência, enfatizando para os alunos que eles irão estudar a ebulição.

A **seqüência 2** seguinte (07:35 - 08:26) é composta por três segmentos epistêmicos distintos. Nos dois primeiros há, respectivamente, a descrição das 1ª e 2ª condições para a ebulição da água. Nesses dois segmentos é abordado, portanto, um referente específico: a água em ebulição. No terceiro segmento há uma generalização, em que as condições discutidas anteriormente para a água são extendidas aos líquidos. Nesse momento, a discussão passa a considerar uma classe de referentes. A professora inicia a sequência com uma questão (turno 7) - *Então, esta ebulição, gente, quais são as condições pra ela ocorrer?* A partir daí, ela vai organizando a discussão de modo a delimitar as duas condições para a ebulição da água. A primeira corresponde ao alcance da temperatura de ebulição, enquanto que a segunda corresponde a absorção de calor durante o processo. Tais condições foram bastante discutidas nas respectivas aulas de laboratório. Na abordagem à 1ª condição para a ebulição, a discussão situa-se no mundo dos objetos e eventos, pois envolve idéias empíricas tais como o aquecimento da água e o alcance da temperatura de ebulição. Com a abordagem à 2ª condição, a discussão adentra o mundo das teorias e modelos, uma vez que a idéia de absorção/ transferência de calor envolve uma elaboração conceitual nesse nível.

Em suma, nessa segunda sequência discursiva, a discussão se inicia com referentes específicos no mundo dos objetos e eventos para em seguida alcançar o mundo das teorias e modelos, em que se passa a considerar uma classe de referentes. Nesse sentido, a discussão inicialmente ordenada em torno de uma situação particular, que se constitui no referente específico - a ebulição da água - alcança posteriormente uma generalização. É perceptível, portanto, um movimento de descontextualização, pelo qual a professora conduz a discussão para alcançar os conceitos pretendidos.

A análise dessas duas seqüências, de uma aula de sala de aula regular, mostra como a professora articula as categorias epistêmicas para introduzir novos conceitos. Tal movimento se assemelha, em seus principais aspectos, àquele verificado ao longo das atividades investigativas desenvolvidas em laboratório, em que a professora trabalha com diferentes intenções, tais como explorar os pontos de vista dos alunos e guiar o processo de internalização das idéias científicas.

CONCLUSÕES.

A análise aqui apresentada nos permite compreender como as aulas em que os alunos desenvolvem atividades investigativas e as aulas de sala de aula regular, ambas realizadas de diferentes formas, em diferentes espaços físicos, se comunicam entre si. Nas aulas de laboratório,

localizadas no início da sequência temática, conforme já informamos, a professora constrói conceitos fundamentais para o desenvolvimento dos demais nas aulas de sala de aula regular e, ainda, uma base fenomenológica para as discussões que se configuram nesse espaço. Analisando o movimento epistêmico desenvolvido nesses dois tipos de aula, percebemos também que tais movimentos são semelhantes.

Nessa perspectiva, percebemos que, enquanto no laboratório os alunos desenvolvem um movimento com as categorias epistêmicas no decorrer de uma atividade investigativa, nas aulas de sala de aula regular esse movimento é resgatado numa discussão, em grande parte articulada pela professora, em prol da construção de novos conceitos. Essa relação de fundo epistêmico que as aulas de laboratório guardam com as aulas de sala de aula regular pode ser percebida como um aspecto que favorece a participação dos alunos no discurso que é conduzido em grande parte pela professora nessas últimas aulas, uma vez que tal relação implica o compartilhamento de uma base fenomenológica e de lógica discursiva comum entre a professora e os alunos. Ao retomar procedimentos e resultados experimentais que os alunos vivenciaram nas aulas de laboratório, a professora considera em seu discurso referentes que são familiares aos alunos. Além disso, articulando as idéias por meio de um movimento epistêmico semelhante aquele vivenciado pelos alunos ao longo de suas atividades investigativas, ela desenvolve uma lógica discursiva para construir novos conceitos, a qual é familiar aos alunos, favorecendo desse modo a sua participação nesse discurso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BAKHTIN, M.M. *Speech Genres & Other Late Essays*, ed. por Caryl Emerson and Michael Holquist, trad. de Vern W. McGee. Austin: University of Texas Press, 1986.

_____. Trad. Maria Ermantina Galvão. *Estética da criação verbal*. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

MORTIMER, E; MASSICAME, T; BUTY, C; TIBERGHIE, A. Uma metodologia de análise e comparação entre a dinâmica discursiva de salas de aulas de ciências utilizando software e sistema de categorização de dados em vídeo: Parte 1, dados quantitativos. *Anais do V ENPEC*. Bauru, 2005 a.

_____. Uma metodologia de análise e comparação entre a dinâmica discursiva de salas de aulas de ciências utilizando software e sistema de categorização de dados em vídeo: Parte 2, dados qualitativos. *Anais do V ENPEC*. Bauru, 2005 b.

_____. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In NARDI, R. *A pesquisa em Ensino de Ciência no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, 2007.

SILVA, A. C. T; MORTIMER, E. F. Caracterizando estratégias enunciativas de uma aula de Química: uma análise sobre os gêneros do discurso. Parte 1- Dados Gerais. *Anais do VI ENPEC*. Santa Catarina, 2007 a.

_____. Caracterizando estratégias enunciativas de uma aula de Química: uma análise sobre os gêneros do discurso. Parte 2 - Microanálise. *Anais do VI ENPEC*. Santa Catarina, 2007 b.